

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-300138

(43)Date of publication of application : 02.11.1999

(51)Int.Cl.

B01D 53/04

A61L 9/00

B01D 46/10

B01J 20/28

(21)Application number : 10-107911

(71)Applicant : KAWAI MUSICAL INSTR MFG CO LTD

(22)Date of filing : 17.04.1998

(72)Inventor : HAKAMATA KENSAKU

HAGIWARA YUTAKA

MIYAZAKI NORIHIKO

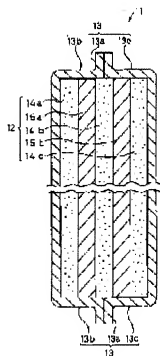
KATO HARUICHI

(54) PURIFYING FILTER AND AIR PURIFIER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a thin purifying filter having flexibility and having high purifying capacity even to a gaseous material of a small molecular weight.

SOLUTION: The purifying filter 11 is constituted of a purifying sheet 12 and a covering material 13. The sheet member 12 is formed by laminating an adsorbent layer 14a, a sheet base material layer 15a, an adsorbent layer 14b, a sheet base material layer 15b, and an adsorbent layer 14c. The sheet base material layers 15a, 15b each are constituted of foaming material having continuous bubbles. The adsorbent layers 14a-14c each are constituted of adsorbent particles uniformly dispersed and stuck by adhesion on the surfaces of the sheet base material layers 15a, 15b. The adsorbent particles consist of physical adsorptive material or physicochemical adsorptive material, and on the surfaces thereof, chemical adsorptive material which is chemically reacted with material to be removed is stuck. The covering material 13 is constituted of covering materials 13b, 13c having air permeability formed into a bag by adhering peripheral parts 13a and is provided covering the purifying sheet 12 so that it is in almost close contact with the sheet 12.



Cited reference 3 (Japanese Patent Publication No. 11-300138)

Claim 7

The purifying filter according to claim 5,
wherein the chemical adsorptive material attached on the surface of the adsorbent particles is at least one material selected from the group consisting of amines including ascorbic acid, aniline, malic acid, aminoethylethanolamine, benzylamine, polyethyleneimine and morpholine, vitamin, chlorate, salt chlorite, iron oxide, cobalt oxide, copper sulfate, iron sulfate, tin chloride, triethylenediamine, iodine, potassium iodide and tin iodide.

特開平11-300138

(43) 公開日 平成11年(1999)11月2日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
B 0 1 D 53/04		B 0 1 D 53/04	A
A 6 1 L 9/00		A 6 1 L 9/00	
B 0 1 D 46/10		B 0 1 D 46/10	Z
B 0 1 J 20/28		B 0 1 J 20/28	Z

審査請求 未請求 請求項の数15 ○L (全10頁)

(21) 出願番号	特願平10-107911	(71) 出願人	000001410 株式会社河合楽器製作所 静岡県浜松市寺島町200番地
(22) 出願日	平成10年(1998)4月17日	(72) 発明者	袴田 健作 静岡県浜松市寺島町200番地 株式会社河合楽器製作所内
		(72) 発明者	萩原 裕 静岡県浜松市寺島町200番地 株式会社河合楽器製作所内
		(72) 発明者	宮崎 典雄 静岡県浜松市寺島町200番地 株式会社河合楽器製作所内
		(74) 代理人	弁理士 足立 勉

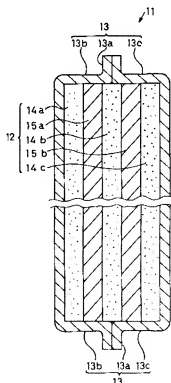
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 浄化フィルタおよび空気浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 分子量の小さいガス状物質に対しても高い浄化能力を有する可撓性を備えた薄い浄化フィルタを提供する。

【解決手段】 浄化フィルタ11は浄化シート12および被覆材13から構成される。シート部材12は、吸着剤層14a、シート基材層15a、吸着剤層14b、シート基材層15b、吸着剤層14cが積層されて形成される。各シート基材層15a、15bは連続気泡を有する発泡材により形成される。各吸着剤層14a~14cは、各シート基材層15a、15bの表面に均一に散布されて接着により貼着された吸着剤粒子により構成される。吸着剤粒子は物理吸着物質または物理・化学吸着物質から成り、その表面に除去対象物質と化学反応する化学吸着物質が添着されている。被覆材13は、周囲部分13aが接着されて袋状を成す通気性を備えた各被覆材シート13b、13cから構成され、浄化シート12とはほぼ密着するように覆設される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 除去対象物質を除去する作用を有する吸着剤層と、連続気泡を有する発泡材から成るシート基材層とが積層形成された浄化シートと、

当該浄化シート全体を覆設する通気性を有した被覆材とを備え、

前記吸着剤層は、前記シート基材層の表面に均一に散布されて当該シート基材層と接着された吸着剤粒子から成り、

当該吸着剤粒子は除去対象物質を除去する作用を有し、当該吸着剤層が複数層設けられたことを特徴とする浄化フィルタ。

【請求項2】 請求項1に記載の浄化フィルタにおいて、

前記シート基材層の少なくとも両面に前記吸着剤層が設けられたことを特徴とする浄化フィルタ。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の浄化フィルタにおいて、

前記吸着剤層を構成する吸着剤粒子は、物理吸着により除去対象物質を除去する物理吸着物質、または、物理吸着に加えて化学吸着により除去対象物質を除去する物理・化学吸着物質から成ることを特徴とする浄化フィルタ。

【請求項4】 請求項3に記載の浄化フィルタにおいて、

前記吸着剤粒子は、活性炭、ゼオライト、シリカゲル、各種粘土、アルミナ、酸化鉄、二酸化マンガ、過マンガン酸カリウム、酸化チタン、酸化チタンと酸化亜鉛を主成分とする白色セラミックから成るグループから選択された少なくとも1つの物質から成ることを特徴とする浄化フィルタ。

【請求項5】 請求項3または請求項4に記載の浄化フィルタにおいて、

前記吸着剤粒子の表面に、除去対象物質と化学反応する化学吸着物質が添着されていることを特徴とする浄化フィルタ。

【請求項6】 請求項5に記載の浄化フィルタにおいて、

前記吸着剤粒子と成る物理・化学吸着物質または前記吸着剤粒子の表面に添着された化学吸着物質は、主にホルムアルデヒドを吸着する物質であることを特徴とする浄化フィルタ。

【請求項7】 請求項5に記載の浄化フィルタにおいて、

前記吸着剤粒子の表面に添着された化学吸着物質は、アスコルビン酸、アニリン、リンゴ酸、アミノエチルエタノールアミン、ベンジルアミン、ポリエチレンジアミン、モルホリンを含むアミン類、ビタミン、塩素酸塩、亜塩素酸塩、酸化鉄、酸化コバルト、硫酸第二銅、硫酸第一鉄、塩化第一スズ、トリエチレンジアミン、ヨウ素、ヨ

ウ化カリウム、ヨウ化第一スズから成るグループから選択された少なくとも1つの物質から成ることを特徴とする浄化フィルタ。

【請求項8】 請求項1～7のいずれか1項に記載の浄化フィルタにおいて、

前記被覆材は、不織布、織布、ネット、ハニカム材から成るグループから選択された少なくとも1つの材料から成ることを特徴とする浄化フィルタ。

【請求項9】 請求項1～8のいずれか1項に記載の浄化フィルタにおいて、

前記浄化シートのシート基材層が可撓性を備えたことを特徴とする浄化フィルタ。

【請求項10】 請求項1～9のいずれか1項に記載の浄化フィルタにおいて、

前記浄化シートのシート基材層は、ポリウレタン、クロロレン、ネオプレン、サンプトレンから成るグループから選択された少なくとも1つの高分子材料をスポンジ状に発泡させて形成されることを特徴とする浄化フィルタ。

【請求項11】 請求項5に記載の浄化フィルタにおいて、

前記被覆材は不織布から成り、前記シート基材層は、三次元骨格組織内の空隙の大きさが9個/25mm幅～31個/25mm幅で、1層当たりの厚さが3～10mmのポリウレタンスポンジから成り、

前記吸着剤粒子は活性炭粒子から成り、当該活性炭粒子の形状は円柱状で、BET比表面積は1180g/gで、粒度は4メッシュ～8メッシュで、充填密度は450～550gであり、当該活性炭粒子の表面に添着された化学吸着物質はモルホリンから成ることを特徴とする浄化フィルタ。

【請求項12】 空気の流通路と、前記流通路内に配置された、請求項1～11のいずれか1項に記載の浄化フィルタと、

前記流通路内で前記浄化フィルタを通過する空気流を発生させる空気流動機構とを備えたことを特徴とする空気浄化装置。

【請求項13】 請求項12に記載の空気浄化装置において、

前記流通路内で前記浄化フィルタよりも吸気側に配置された集塵フィルタを備えたことを特徴とする空気浄化装置。

【請求項14】 請求項12に記載の空気浄化装置において、

前記流通路内で前記集塵フィルタよりも吸気側に配置されたプレフィルタを備えたことを特徴とする空気浄化装置。

【請求項15】 請求項12～14のいずれか1項に記載の空気浄化装置において、

前記流通路の開口部に取り外し可能に設けられたカバーと、
 当該カバー内に設けられた、前記フィルタを支持する複数の第1の支持部材と、
 前記流通路内で前記フィルタを収容する部分に設けられた外側の枠部材と内側の枠部材とから成る2重枠構造と、
 当該内側の枠部材内に設けられた、前記フィルタを支持する複数の第2の支持部材とを備え、
 前記フィルタを前記外側の枠部材内に取り付けた状態で、前記カバーを前記流通路の開口部に取り付けると、前記内側の枠部材および第1の支持部材と第2の支持部材との間で、前記フィルタが押圧されて挟持固定されることを特徴とする空気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、浄化フィルタおよび空気浄化装置に係り、詳しくは、例えば空気清浄、脱臭、脱ガスなどに使用される浄化フィルタおよび、その浄化フィルタを使用した空気浄化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、空気浄化装置には、ハウスダスト(チリ、塵埃など)、ウィルス、タバコの煙中の煤煙物質などの空気中に含まれる粒子状の物質を除去する機能だけでなく、タバコの煙中の臭いの成分であるアセトアルデヒドガス、アンモニアガス、酢酸ガスなどや、住宅建材の接着剤から放出されるホルムアルデヒドなどの空気中に含まれるガス状の物質をも除去する機能が求められている。

【0003】そこで、従来、四角形状の枠部材の両開口部に不織布が接着されて構成されるフィルタケース内に活性炭のペレットが充填された浄化フィルタを用いる空気浄化装置が開発されている。この空気浄化装置では、吸気口から吸い込んだ空気を浄化フィルタを通して排気口から排出することにより、空気中に含まれる粒子状物質およびガス状物質を除去するようになっている。

【0004】しかし、活性炭はその表面に形成されている細孔内にガスを補足するため、分子量の大きなガス分子が細孔内に入ってくると、それ以前に細孔内に補足されていた分子量の小さなガス分子が細孔外へ出ていってしまうという欠点があった。そのため、揮発性有機化合物(VOC)などの分子量の大きいガス状物質については容易に除去できるものの、ホルムアルデヒドなどの分子量の小さいガス状物質については十分に除去することができなかった。

【0005】そこで、活性炭にガスと反応する化学物質を予め付けておく(添着という)ことにより、ガス分子を活性炭表面の細孔内に補足すると同時に、添着された化学物質とガスとを反応させて別の物質に変換すること

でガスを除去する技術が開発されている。この技術によれば、化学反応によってガス状物質を除去するため、活性炭表面の細孔内に補足されていた分子量の小さなガス分子が細孔外へ出ていくのを防ぐことができる。

【0006】しかし、フィルタケース内に活性炭のペレットを充填する工程を要することから、浄化フィルタの製造工程が複雑になりコストアップを招くという欠点があった。また、フィルタケース内に充填された活性炭のペレット同士が密着しているため、浄化フィルタに空気を通す際の圧力損失が増大して十分な流量の空気を通せないことから、空気浄化能力が低くなるという欠点もあった。

【0007】そして、枠部材を用いたフィルタケースは可撓性が低く容易には変形しないため、浄化フィルタの形状を空気浄化装置の取り付け部分の形状に対応させたものにすることが必要あり、空気浄化装置にデザイン上の制約を与えることになる。また、フィルタケースを用いた浄化フィルタは外形寸法が大きくなるため、空気浄化装置が大型化する。さらに、浄化フィルタの外形寸法が大きく可撓性が低い場合、浄化フィルタの廃棄処理にも問題を生じる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】そこで、特開昭63-2644号公報に開示されるように、三次元編目状弾褥シートの対向する表面に接着剤を塗布し、該弾褥シート間に活性炭などの吸着剤の粒子を均一に散布し、弾褥シート同士を重ね合わせたのちに圧着接合して形成された空気浄化用フィルタが提案されている。このような構成の浄化フィルタによれば、上記したフィルタケースを用いた浄化フィルタの欠点を解決することができる。

【0009】しかし、同公報に記載の技術では、2枚の弾褥シート間に吸着剤が1層のみしか設けられていないため、浄化フィルタに対する吸着剤の容量が小さく、空気浄化能力に限界がある上に、空気浄化能力を維持可能な期間が短いという問題がある。

【0010】ところで、従来より、繊維状の活性炭を用いた浄化フィルタや、繊維状担体に活性炭粒子を添着させたものを用いる浄化フィルタも提案されているが、これらについても、浄化フィルタに対する活性炭の容量が小さく、空気浄化能力に限界がある上に、空気浄化能力を維持可能な期間(フィルタ寿命)が短いという問題があった。

【0011】空気中に含まれるガス状の物質のうち、特にホルムアルデヒドについては、近年、発ガン性物質として、また、シックハウス症候群の原因として注目されており、WHOの基準では室内濃度を0.08ppm以下にすることが求められている。それに対して、前記公報に記載の技術や、繊維状の活性炭または繊維状担体に活性炭粒子を添着させたものを用いる浄化フィルタでは、WHOの基準を満たすレベルまでホルムアルデヒド

を除去することができなかった。

【0012】本発明は、上記した諸問題を解決することが可能な浄化フィルタおよび、その浄化フィルタを用いた空気浄化装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するためになされた請求項1に記載の発明は、除去対象物質を除去する作用を有する吸着剤層と、連続気泡を有する発泡材から成るシート基材層とが積層形成された浄化シートと、当該浄化シート全体を覆設する通気性を有した被覆材とを備え、前記吸着剤層は、前記シート基材層の表面に均一に散布されて当該シート基材層と接着された吸着剤粒子から成り、当該吸着剤粒子は除去対象物質を除去する作用を有し、当該吸着剤層が複数層設けられた浄化フィルタをその要旨とする。

【0014】従って、本発明によれば、吸着剤層が複数層設けられているため、浄化フィルタに対する吸着剤の容量を大きくすることが可能になり、高い浄化能力を得ることができる上に、その浄化能力を長期間に渡って維持することができる。また、吸着剤層を構成する吸着剤粒子の1つ1つがシート基材層に貼着されているため、吸着剤粒子同士が密着するのを防止することが可能になり、浄化フィルタに空気を通す際の圧力損失を減少させて十分な流量の空気を通せることから、空気浄化能力を高めることができる。そして、吸着剤粒子同士がこすれ合った、吸着剤粒子がシート基材層から剥がれ落ちるのを防止することができる。尚、吸着剤層を形成するには、シート基材層の表面に吸着剤粒子を均一に散布して接着すればよく、製造工程が簡単であるためコストダウンを図ることができる。

【0015】ところで、請求項2に記載の発明のように、請求項1に記載の浄化フィルタにおいて、前記シート基材層の少なくとも両面に前記吸着剤層を設けてもよい。また、請求項3に記載の発明のように、請求項1または請求項2に記載の浄化フィルタにおいて、前記吸着剤層を構成する吸着剤粒子は、物理吸着により除去対象物質を除去する物理吸着物質、または、物理吸着に加えて化学吸着により除去対象物質を除去する物理・化学吸着物質から成る。

【0016】また、請求項4に記載の発明のように、請求項3に記載の浄化フィルタにおいて、前記吸着剤粒子は、物理吸着物質としての活性炭、ゼオライト、シリカゲル、各種粘土、アルミナや、物理・化学吸着物質としての酸化鉄、二酸化マンガン、過マンガン酸カリウム、酸化チタン、酸化チタンと酸化亜鉛を主成分とする白色セラミックから成るグループから選択された少なくとも1つの物質から成る。

【0017】また、請求項5に記載の発明のように、請求項3または請求項4に記載の浄化フィルタにおいて、前記吸着剤粒子の表面に除去対象物質と化学反応する化

学吸着物質を添着してもよい。このようにすれば、吸着剤粒子自体の物理吸着作用または物理・化学吸着作用に加えて添着した化学吸着物質による化学吸着作用により、揮発性有機物などの分子量の大きなガス状物質だけでなく、ホルムアルデヒドなどの分子量の小さなガス状物質についても、確実に除去することができる。

【0018】ところで、請求項6に記載の発明のように、請求項5に記載の浄化フィルタにおいて、前記吸着剤粒子と成る物質・化学吸着物質または前記吸着剤粒子の表面に添着された化学吸着物質は、主にホルムアルデヒドを吸着する物質である。また、請求項7に記載の発明のように、請求項5に記載の浄化フィルタにおいて、前記吸着剤粒子の表面に添着された化学吸着物質は、アスコルビン酸、アニリン、リンゴ酸、アミノエチルエタノールアミン、ベンジルアミン、ポリエチレンジアミン、モルホリンを含むアミン類、ビタミン、塩素酸塩、亜塩素酸塩、酸化鉄、酸化コバルト、硫酸第二銅、硫酸第一鉄、塩化第一スズ、トリエチレンジアミン、ヨウ素、ヨウ化カリウム、ヨウ化第一スズから成るグループから選択された少なくとも1つの物質から成る。

【0019】ここで、各種有機化合物（アスコルビン酸、アニリン、リンゴ酸、アミノエチルエタノールアミン、ベンジルアミン、ポリエチレンジアミン、モルホリンを含むアミン類、ビタミンなど）、各種金属塩（塩素酸塩、亜塩素酸塩、酸化鉄、酸化コバルト、硫酸第二銅、硫酸第一鉄、塩化第一スズなど）を用いれば、酸化水素、メチルメルカプタン、アンモニア、アセトアルデヒド、ホルムアルデヒドなどを除去することができる。また、放射性ヨウ化メチルを除去するには、これと直接反応する物質（トリエチレンジアミン）、同位体交換反応が期待される物質（ヨウ素、ヨウ化カリウム）、その両者が期待される物質（ヨウ化第一スズ）を用いる。また、アンモニアやトリメチルアミンなどの塩基性ガスを除去するには、吸着剤粒子として活性炭粒子を用い、その活性炭粒子を硫酸処理して活性炭表面を酸性にすればよい。また、化学吸着作用を有する吸着剤粒子としては、酸化チタン光触媒を表面に担持させたセラミック多孔質粒子や活性炭粒子、白金を担持させたセラミック担持体の粒子などもある。

【0020】また、請求項8に記載の発明のように、請求項1～7のいずれか1項に記載の浄化フィルタにおいて、前記被覆材は、不織布、織布、ネット、ハニカム材から成るグループから選択された少なくとも1つの材料から成る。特に、被覆材として不織布、織布、ネットを用いれば、浄化フィルタの厚みを薄くすることができる。

【0021】また、請求項9に記載の発明のように、請求項1～8のいずれか1項に記載の浄化フィルタにおいて、前記浄化シートのシート基材層に可撓性を持たせてもよい。このようにすれば、浄化シートを空気浄化装置

に取り付ける際に、空気浄化装置の取付箇所の形状に浄化シートを沿わせることが可能になることから、空気浄化装置のデザインに対する制約を少なくすることができる。そして、薄い被覆材を用いることで浄化フィルタを薄くした上で可撓性を持たせることにより、浄化フィルタの廃棄処理が容易になる。

【0022】また、請求項10に記載の発明のように、請求項1～9のいずれか1項に記載の浄化フィルタにおいて、前記浄化シートのシート基材層は、ポリウレタン、クロロブレン、ネオブレン、サンプトブレンから成るグルーバから選択された少なくとも1つの高分子材料をスポンジ状に発泡させて形成される。

【0023】ところで、請求項11に記載の発明のように、請求項5に記載の浄化フィルタにおいて、前記被覆材は不織布から成り、前記シート基材層は、三次元骨格組織内の空隙の大きさが9個/2.5mm幅×3個/2.5mm幅で、1層当たりの厚さが3～10mmのポリウレタンスポンジから成り、前記吸着剤粒子は活性炭粒子から成り、当該活性炭粒子の形状は円柱状で、BET比表面積は1180g/gで、粒度は4メッシュ～8メッシュで、充填密度は450～550gであり、当該活性炭粒子の表面に添着された化学吸着物質はモルホリンから成るようにしてもよい。

【0024】このようにすれば、圧力損失を小さくし、吸着効率および吸着能力を高め、大きな吸着容量を確保することが可能になるため、室内空気中のホルムアルデヒドの吸着除去に対して特に有効となる。尚、前記粒度のメッシュについては、タイラー標準ふるいをを用いた場合の値である。

【0025】次に、請求項12に記載の発明は、空気の流れと、前記流通路内に配置された、請求項1～11のいずれか1項に記載の浄化フィルタと、前記流通路内で前記浄化フィルタを通過する空気流を発生させる空気流動機構とを備えた空気浄化装置をその要旨とする。

【0026】従って、本発明によれば、請求項1～11のいずれか1項に記載の浄化フィルタの優れた特徴を備えた空気浄化装置を得ることができる。ところで、請求項13に記載の発明のように、請求項12に記載の空気浄化装置において、前記流通路内で前記浄化フィルタよりも吸着側に配置された集塵フィルタを備えてもよい。

【0027】また、請求項14に記載の発明のように、請求項12に記載の空気浄化装置において、前記流通路内で前記集塵フィルタよりも吸着側に配置されたプレフィルタを備えてもよい。また、請求項15に記載の発明のように、請求項12～14のいずれか1項に記載の空気浄化装置において、前記流通路の開口部に取り外し可能に設けられたカバーと、当該カバー内に設けられた、前記フィルタを支持する複数の第1の支持部材と、前記流通路内で前記フィルタを収容する部分に設けられた外側の枠部材と内側の枠部材とから成る2重枠構造と、当

該内側の枠部材内に設けられた、前記フィルタを支持する複数の第2の支持部材とを備え、前記フィルタを前記外側の枠部材内に取り付けられた状態で、前記カバーを前記流通路の開口部に取り付けると、前記内側の枠部材および第1の支持部材と第2の支持部材との間で、前記フィルタが押圧されて挟持固定されるようにしてもよい。

【0028】このようにすれば、浄化フィルタに可撓性を持たせた場合、浄化フィルタのすば形形状をラフに設定したとしても、外側の枠部材の周壁と浄化フィルタの外縁部との間に隙間を生じないようにすることが可能になり、吸い込んだ空気を浄化フィルタに漏れない通過させて確実に浄化することができる。

【0029】また、前記フィルタを空気浄化装置に取り付けるには、前記フィルタを外側の枠部材内に納めた状態で、カバーを流通路の開口部に取り付けるだけでよく、取付操作が簡単である。そして、前記内側の枠部材および第1の支持部材と第2の支持部材との間で前記フィルタが押圧されて挟持固定されるため、浄化フィルタに可撓性を持たせた場合でも、浄化フィルタが空気清浄装置内で片寄ったりズレ落ちたりするのを確実に防止することができる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施形態を図面と共に説明する。図1は、本実施形態の浄化フィルタ11の構造を表す概略断面図である。浄化フィルタ11は、浄化シート12および被覆材13から構成されている。

【0031】浄化シート12は、第1の吸着剤層14a、第1のシート基材層15a、第2の吸着剤層14b、第2のシート基材層15b、第3の吸着剤層14cがこの順番で積層されて形成されている。各シート基材層15a、15bは、連続気泡を有する発泡材によって形成されている。各吸着剤層14a～14cは、各シート基材層15a、15bの表面に均一に散布されると共に接着剤によってシート基材層15a、15bの表面に貼着された吸着剤粒子によって構成されている。つまり、第1の吸着剤層14aを構成する吸着剤粒子は第1のシート基材層15aの外面に貼着され、第2の吸着剤層14bを構成する吸着剤粒子は第1および第2のシート基材層15a、15bの内面にそれぞれ貼着され、第3の吸着剤層14cを構成する吸着剤粒子は第2のシート基材層15bの外面に貼着されている。そのため、浄化シート12の各層14a、15a、14b、15b、14cは互いに剥がれることなく貼着され、浄化シート12の平板状の形状を確実に保持することができる。

【0032】被覆材13は周部部分13aが接着されて袋状を成す2枚の被覆材シート13b、13cから構成され、各被覆材シート13a、13bが浄化シート12とほぼ密着するように覆設されている。尚、被覆材13は、不織布、織布、ネット、ハニカム材（一般に、PP

(ポリプロピレン)ハニカム、サラシ樹脂ハニカムなどと呼ばれるもの)などの通気性の高い材料によって形成され、その材質としては、各種高分子材料(ポリプロピレンなど)の繊維、ガラス繊維、各種金属(アルミニウム、ステンレスなど)の繊維などを使用されている。

【0033】また、各シート基材層15a、15bは連続気泡を有する通気性の高い発泡材によって形成されており、その発泡材としては、各種高分子材料(ポリウレタン、クロロプレン、ネオプレン、サンブレンなど)をスポンジ状に発泡させた発泡材料などがある。そして、各シート基材層15a、15bは適宜な厚み(例えば、数mm程度)に形成されている。

【0034】また、各吸着剤層14a~14cを構成する吸着剤粒子としては、物理吸着により除去対象物質を除去する物理吸着物質(活性炭、ゼオライト、シリカゲル、各種粘土、アルミナなど)の粒子、または、物理吸着に加えて化学吸着により除去対象物質を除去する物理・化学吸着物質(酸化鉄、二酸化マンガン、過マンガン酸カリウム、酸化チタン、酸化チタンと酸化亜鉛を主成分とする白色セラミックなど)の粒子がある。ここで、物理吸着とは、吸着剤の表面に形成されている細孔内に除去対象物質を補足して除去することである。また、化学吸着とは、除去対象物質を化学反応により別の物質に変換して除去することである。

【0035】そして、各吸着剤層14a~14cを構成する吸着剤粒子の表面には、除去対象物質と化学反応する化学吸着物質が予め添着されている。尚、吸着剤粒子に添着する化学吸着物質(添着薬剤)としては、各種有機化合物(アスコルビン酸、アニリン、リンゴ酸、アミノエチルエタノールアミン、ベンジルアミン、ポリエチレンジアミン、モルホリンを含むアミン類、ビタミンなど)や、各種金属塩(塩素酸塩、亜硫酸酸塩、酸化鉄、酸化コバルト、硫酸第二銅、硫酸第一鉄、塩化第一スズなど)があり、これらを用い、硫化水素、メチルメルカプタン、アンモニア、アセトアルデヒド、ホルムアルデヒドなどを除去することができる。また、放射性ヨウ化メチルを除去するには、これと直接反応する物質(トリエチレンジアミン)、同位体交換反応が期待される物質(ヨウ素、ヨウ化カリウム)の、その両者が期待される物質(ヨウ化第一スズ)を添着薬剤として用いる。また、アンモニアやトリメチルアミンなどの塩基性ガスを除去するには、吸着剤粒子として活性炭粒子を用い、その活性炭粒子を硫酸処理して活性炭表面を酸性にすればよい。また、化学吸着作用を有する吸着剤粒子としては、酸化チタン光触媒を表面に担持させたセラミック多孔質粒子や活性炭粒子、白金を担持させたセラミック担持体の粒子などもある。

【0036】ところで、吸着剤粒子の材質および添着薬剤は、種類に限らず、複数種類の吸着剤粒子および添着薬剤を混用してもよい。例えば、それぞれ別種の添着薬

剤を添着した活性炭粒子と、過マンガン酸カリウムの粒子とを適宜な比率で混合し、それを各シート基材層15a、15bの表面に均一に散布して各吸着剤層14a~14cを形成してもよい。また、各吸着剤層14a~14c毎に吸着剤粒子および添着薬剤の種類を変えるようにしてもよい。ここで、使用する吸着剤粒子および添着薬剤の種類については、除去対象物質の種類や濃度などを勘案して適宜設定すればよい。

【0037】尚、各吸着剤層14a~14cを構成する吸着剤粒子は、適宜な形状(例えば、円柱状、破砕状、粒状、顆粒状、球状、角柱状など)で適宜な寸法(例えば、数mm程度)に成形されたペレットから成る。このように構成された浄化フィルタ11を製造するには、まず、各シート基材層15a、15bの両面に接着剤を塗布し、次に、その各シート基材層15a、15bに対して吸着剤粒子を均一に散布して各吸着剤層14a~14cを形成し、その吸着剤粒子を接着剤にて各シート基材層15a、15bに貼着することにより浄化シート12を形成する。そして、浄化シート12を各被覆材シート13b、13cによって挟み、各被覆材シート13b、13cの周囲部分13aを接着することにより被覆材13を形成する。

【0038】尚、各シート基材層15a、15bに塗布する接着剤としては、吸着剤粒子を各シート基材層15a、15bに接着できるものであればどのような接着剤(溶剤接着剤、圧感接着剤、熱感接着剤、反応接着剤など)を用いてもよい。また、各シート基材層15a、15bに接着剤を塗布するのではなく、圧感接着剤や熱感接着剤から成る網目状の接着剤シートを各シート基材層15a、15bと各吸着剤層14a~14cとの間に挟み、加圧または加熱することにより当該接着剤シートを溶かして各シート基材層15a、15bと各吸着剤層14a~14cとを接着するようにしてもよい。

【0039】ここで、各シート基材層15a、15bと各吸着剤層14a~14cとを接着する接着剤の使用量は必要最小限に抑える必要がある。すなわち、当該接着剤が多すぎると、各シート基材層15a、15bの表面が接着剤で被覆されてしまい、浄化フィルタ11に空気を通す際の圧力損失が増大して十分な流量の空気を通せないこと、空気浄化能力が低くなる。但し、当該接着剤が少なすぎると、各シート基材層15a、15bと各吸着剤層14a~14cとを確実に貼着することができなくなり、浄化フィルタ11の形状が保持できなくなる。

【0040】図2は、浄化フィルタ11を用いた空気浄化装置21の構造を説明するための概略断面図である。空気浄化装置21の本ケース22内には流通路23が形成されており、流通路23の開閉部には吸気口24が形成されたフロントカバー25が取り付けられている。流通路23内には、吸気口24側から順に、プレフィル

タ26、集塵フィルタ27、浄化フィルタ11、排出室28が配置されている。そして、排出室28には空気流動機構としての排気装置29の吸入口30が開口し、モータ31により回転されるシロッコファン32により、排出室28内の空気が排気装置29の排気口33から外部に排出される。

【0041】従って、排出室28は負圧となるので、外部の空気は吸入口24から吸い込まれ、プレフィルタ26、集塵フィルタ27、浄化フィルタ11を経て、排出室28に至る流通路23を流れる。プレフィルタ26は、空気中の比較的大きなゴミやチリを除去するために設けられており、通常、ハニカム材が用いられる。

【0042】集塵フィルタ27は、空気中のハウスダスト(チリ、塵埃など)、タバコの煙中の煤煙物質などの比較的大きな粒子状の物質を除去するために設けられており、通常の遮断用フィルタあるいは静電フィルタが用いられる。尚、集塵フィルタ27としては、抗菌処理や除菌処理したものや、HEPAフィルタなどを用いてもよい。

【0043】このように構成された空気浄化装置21の電源スイッチ(図省略)がオンされることにより、排気装置29のモータ31が駆動されると、シロッコファン32が回転して、流通路23内に空気の流動を生じさせる。この流動により吸入口24から流通路23に吸入された空気は、プレフィルタ26で比較的大きなゴミやチリが取り除かれ、次に、集塵フィルタ27でハウスダストやタバコの煙中の煤煙物質などの比較的大きな粒子状の物質が取り除かれ、次に、浄化フィルタ11で小さな粒子状の物質およびガス状の物質が取り除かれ、極めて清浄な空気となって排出室28から排気口33を介して外部に排出される。

【0044】図3は、空気浄化装置21の本体ケース22からプレフィルタ26、集塵フィルタ27、浄化フィルタ11、フロントカバー25を取り出した状態の分解斜視図である。本体ケース22は、排出室28を各枠部材41、42が取り囲む2重枠構造を備えている。そして、内側の枠部材41から排出室28のほぼ中央部に設置されたモータ31の取り付け枠34に向かって放射状に第2の支持部材としての複数本のリブ44が配置されており、各リブ44および取り付け枠34を介して排出室28内でモータ31が固定されるようになっている。そして、外側の枠部材42内に各フィルタ26、27、11を納めた状態において、内側の枠部材42の周壁と各フィルタ26、27、11の外縁部との間に隙間が生じないように、外側の枠部材42および各フィルタ26、27、11の寸法形状が設定されている。尚、内側の枠部材41の高さはモータ31の取り付け枠34より高く形成されており、浄化フィルタ11とモータ31との間に隙間が確保されるようになっている。また、外側の枠部材42は内側の枠部材41より高く形成されてい

る。

【0045】フロントカバー25は一面が開口した浅い箱状を成しており、その内側には第1の支持部材としての複数本の押さえリブ45が配置されている。外側の枠部材42の外周には四部46が設けられており、フロントカバー25を本体ケース22に取り付けた状態において、フロントカバー25の外周壁が四部46内に嵌合される。また、フロントカバー25の両側壁には係合爪47が設けられており、フロントカバー25の両側壁が四部46内に嵌合されると、四部46内に設けられた係合四部(図省略)に係合爪47が係合し、本体ケース22に対してフロントカバー25が脱落不能に固定される。

【0046】そして、各フィルタ26、27、11を外側の枠部材42内に納めた状態で、フロントカバー25を本体ケース22に取り付けると、内側の枠部材41および各リブ43と各押さえリブ45との間で、各フィルタ26、27、11が押圧されて挟持固定される。

【0047】尚、本体ケース22を構成する各部材41~44、46は合成樹脂の射出成型によって一体形成されている。また、フロントカバー25を構成する各部材24、45、47も合成樹脂の射出成型によって一体形成されている。以上詳述したように、本実施形態によれば以下の効果を得ることができる。

【0048】(1)各吸着剤層14a~14cを構成する吸着剤粒子の1つ1つが各シート基材層15a、14bに確実に貼着されている。そのため、吸着剤粒子同士が密着するのを防止することが可能になり、浄化フィルタ11に空気を通す際の圧力損失を減少させて十分な流量の空気を通せることから、空気浄化能力を高めることができる。

【0049】また、吸着剤粒子同士がこすれ合ったり、吸着剤粒子が各シート基材層15a、14bから剥がれ落ちるのを防止することができる。前記したフィルタケース内に吸着剤粒子(活性炭のペレット)を充填した構造の浄化フィルタでは、吸着剤粒子同士がこすれて壊れ、吸着剤の粉末が発生し、その粉末が空気浄化装置21の排気口33から排出されて部屋の空気を汚染するという問題があった。本実施形態の浄化フィルタ11によれば、そのような問題を回避することができる。

【0050】そして、各吸着剤層14a~14cを形成するには、各シート基材層15a、15bの表面に吸着剤粒子を均一に散布して接着すればよく、フィルタケース内に吸着剤粒子を充填する場合に比べて、製造工程を簡略化することが可能になることからコストダウンを図ることができる。

【0051】(2)3層の吸着剤層14a~14cを備えているため、空気浄化フィルタ11に対する吸着剤の容量を大きくすることが可能になり、高い空気浄化能力を得ることができる上に、その空気浄化能力を長期間に渡って維持することができる(フィルタ寿命を長くする

ことができる)。

【0052】(3)各吸着剤層14a~14cを構成する物理吸着物質または物理・化学吸着物質の吸着剤粒子の表面に、除去対象物質と化学反応する化学吸着物質(添着薬剤)が添着されている。そのため、吸着剤粒子自体の物理吸着作用または物理・化学吸着作用に加えて添着薬剤による化学吸着作用により、揮発性有機物などの分子量の大きなガス状物質だけでなく、ホルムアルデヒドなどの分子量の小さなガス状物質についても、確実に除去することができる。

【0053】例えば、前記したようなホルムアルデヒドを除去可能な添着薬剤を用いれば、WHOの基準(室内濃度で0.08ppm以下)を十分に満たすことが可能な空気浄化装置21を実現することができる。

(4)被覆材13として前記材料(不織布、織布、ネット、ハニカム材)を用いることにより、被覆材13の厚みを薄くして、浄化フィルタ11全体の厚みをも薄くすることができる。そして、浄化フィルタ11を薄くすることにより、空気浄化装置21の外寸法を小さくすることができる。

【0054】(5)各シート基材層15a、15bを形成するための発泡材として可撓性を有する材料を用いることにより、浄化フィルタ11に可撓性を持たせて容易に変形可能にすることができる。そして、浄化フィルタ11に可撓性を持たせることにより、空気浄化装置21の枠部材41、42の形状を例えば湾曲させた場合でも、浄化フィルタ11を挟めて枠部材41、42の形状に沿わせることが可能になることから、空気浄化装置21のデザインに対する制約を少なくすることができる。

【0055】(6)上記したように浄化フィルタ11を薄くして可撓性を持たせることにより、前記した枠部材を用いたフィルタケース内に吸着剤粒子を充填した構造の浄化フィルタに比べて、浄化フィルタ11の廃棄処理が容易になる。

(7)本体ケース22が各枠部材41、42から成る2重枠構造を備えている。

【0056】そのため、浄化フィルタ11に可撓性を持たせることにより、浄化フィルタ11の寸法形状をラフに設定した場合でも、外側の枠部材42の間隙と浄化フィルタ11の外縁部との間に隙間を生じないようにすることが可能になり、吸気口24から吸い込んだ空気を浄化フィルタ11に漏れなく通過させて確実に浄化することができる。

【0057】また、各フィルタ26、27、11を本体ケース22に取り付けるには、各フィルタ26、27、11を外側の枠部材42内に納めた状態で、フロントカバー25を本体ケース22に取り付けるだけでよく、取付操作が簡単である。そして、各フィルタ26、27、11を本体ケース22に取り付けた状態において、本体ケース22側に設けられている枠部材41および各リブ

43と、フロントカバー25側に設けられている各押さえリブ45との間で、各フィルタ26、27、11が押圧されて挟持固定される。そのため、浄化フィルタ11に可撓性を持たせた場合でも、浄化フィルタ11が本体ケース22内で片寄ったりズレ落ちたりするのを確実に防止することができる。

【0058】(8)上記実施形態をより具体化した一実施例として、被覆材13に不織布を用いる。また、各シート基材層15a、15bとして、三次元骨格組織内での空隙(セル)の大きさ:9個/2.5mm幅×31個/2.5mm幅、1層当たりの厚さ:3~10mmのポリウレタンスポンジを用いる。そして、各吸着剤層14a~14cを構成する吸着剤粒子として活性炭粒子を用い、その活性炭粒子について、形状:円柱状、BET比表面積:1180g/g、粒度:4メッシュ(4.7mm)~6メッシュ(3.33mm)、充填密度:450~550gに設定し、添着薬剤としてモルホリンを使用すれば、圧力損失を小さくし、吸着効率および吸着能力を高め、大きな吸着容量を確保することが可能になるため、室内空気中のホルムアルデヒドの吸着除去に対して特に有効となる。尚、前記粒度のメッシュについては、タイラー標準ふるいをを用いた場合の値である。また、活性炭粒子の粒度を6メッシュ~8メッシュ(2.36mm)としても、ほぼ同等の効果が得られる。

【0059】ところで、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、以下のように変更してもよく、その場合でも、上記実施形態と同様の作用および効果を得ることができる。

[1]第2のシート基材層15bおよび第3の吸着剤層14cを省き、2層の吸着剤層14a、14bのみとしてもよい。また、吸着剤層を4層以上にして実施してもよく、吸着剤層が多くなるほど空気浄化能力を高めることができる。

【0060】[2]各シート基材層15a、15bの周縁部を接着剤により接着するか又はヒートシールしてもよい。このようにすれば、各シート基材層15a、15b間から第2の吸着剤層bが外部へ脱落するのをより確実に防止することができる。

[3]プレフィルタ26および集塵フィルタ27の形状は平面状でもよいが、プリーツ状にして空気流通の圧力損失を低くしてもよく、プリーツ状にすれば目詰まりしにくくなるため、機能を維持可能な期間(フィルタ寿命)を長くすることができる。

【0061】[4]浄化フィルタ11の被覆材13として集塵機能を有する濾過用フィルタまたは静電フィルタを用いるようにして、集塵フィルタ27を省いてもよい。すなわち、浄化フィルタ11と集塵フィルタ27とを複合一体化してもよい。このようにすれば、フィルタの取り付け構造を簡略化することが可能になるため、コストダウンを図ることができる。

【0062】〔5〕集塵フィルタ27を電気集塵ユニットに置き換えてもよい。

〔6〕シロッコファン32をクロスフローファンや軸流ファンなどに置き換えてもよい。

〔7〕排気装置29を流通路23の下流端部に配置したが、流通路23の吸気口24側に配置して、外部の空気を流通路23の内部に圧送するようにしてもよい。

【0063】〔8〕浄化フィルタ11を空気の浄化に用いるだけでなく、浄化フィルタ11に汚水、廃液、ガスなどの流体を通過させてその流体中に含まれる除去対象物質を除去する用途に使用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を具体化した一実施形態の浄化フィルタの構造を表す概略断面図。

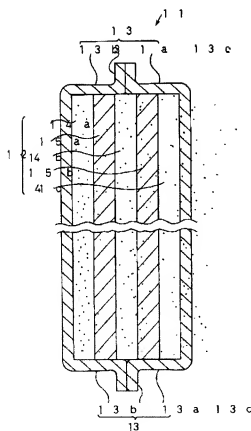
【図2】本発明を具体化した一実施形態の空気浄化装置の構造を説明するための概略断面図。

* 【図3】一実施形態の空気浄化装置の分解斜視図。

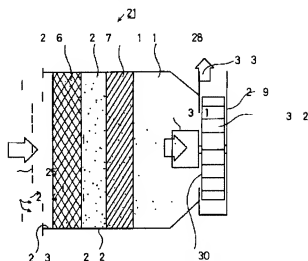
【符号の説明】

- 11…浄化フィルタ 12…浄化シート 13…被覆材
14a～14c…吸着剤層 15a, 15b…シート
基材層
21…空気浄化装置 22…本体ケース 23…流通路
24…吸気口 25…フロントカバー 26…プレフィルタ
27…集塵フィルタ 28…排出室 29…排気装置
32…シロッコファン 33…排気口 41, 42…枠部材
44…第2の支持部材としてのリブ
45…第1の支持部材としての押さえリブ

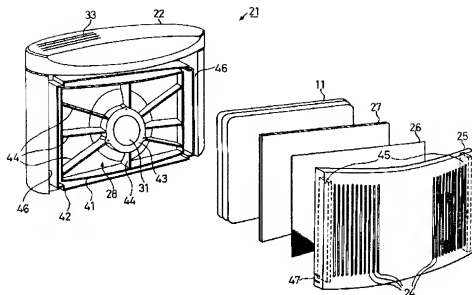
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 晴一

静岡県浜松市寺島町200番地 株式会社河
合楽器製作所内